

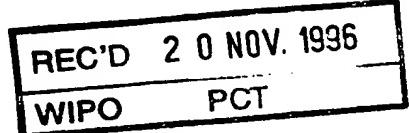
PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 30.09.96

09/066359 *stg*

PCT/FI 96 / 00585

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
Espoo

Patentihakemus nro
Patent application no

955206

Tekemispäivä
Filing date

31.10.95

Kansainvälinen luokka
International class

H 04L 025/49

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Tiedonsiirtomenetelmä"

PRIORITY DOCUMENT

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies
of the description, claims, abstract and drawings originally
filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Pirjo Kaila
Julkimussihteeri

Maksu 265,- mk
Fee 265,- FIM

Osoite: Albertinkatu 25
Address: P.O.Box 154
FIN-00181 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 90 6939 500
Telephone: + 358 0 6939 500

Telefax: 90 6939 5204
Telefax: + 358 0 6939 5204

Tiedonsiirtomenetelmä

Tekniikan ala

Keksinnön kohteena on tiedonsiirtomenetelmä digitaalisessa solukkoradioverkossa, jossa menetelmässä lähetettävä informaatio kanavakoodataan lähetystä varten.

Tekniikan taso

Tiedonsiirtojärjestelmille asetettavat vaativat kasvavat jatkuvasti. Erityisesti tämä koskee langattomia tiedonsiirtojärjestelmiä, kuten solukkoradiojärjestelmiä, joilta halutaan yhä monipuolisempia palveluita, kuten esimerkiksi erilaisia datapalveluita.

Perinteisesti langattomia tiedonsiirtojärjestelmiä on käytetty vain puheen siirtoon. Eri laisten välittämien palveluiden määrän kasvaminen tarkoittaa erityisesti langattomissa järjestelmissä sitä, että järjestelmän on kyettävä siirtämään radiotien yli eri kapasiteetin omaavia signaaleja. Tiedonsiirtojärjestelmän tulisi siis kyettä tehdokkaasti toimimaan ympäristössä, jossa välitetään monen eri palvelutyyppin lähetysjärjestelmä.

Datasiirto rajoitetun kaistanleveyden omaavalla radiokanavalla on eräänlainen kompromissi siirronlaatua kuvavan bittivirhesuhteen ja käyttäjän kokeman datasiirtonopeuden välillä. Bittivirhesuhdetta voidaan pienentää lisäämällä kanavakoodausta, joka lisää siirrettävää informaatioon ylimääräistä käyttäjän kannalta vähemmän olen-naista informaatiota, eli redundanssia. Jos siirrettävien bittien lukumäärä aikayksikköä kohti on rajoitettu, käyttäjän kokema datasiirtonopeus pienenee redundanssin myötä.

Esimerkiksi GSM-järjestelmässä täyden nopeuden kanavan datanopeus on 22.8 kbit/s radiotiellä. Käytetyt koodausmenetelmät pienentävät siirtonopeuden arvoihin 12 kbit/s ja 6 kbit/s, jotka vastaavat käyttäjän datanopeuksia 9.6 kbit/s ja 4.8 kbit/s eli palveluita TCH/F9.6 ja TCH/F4.8. Lähtevä radiotien yli siirretty data siirretään

eteenpäin tukiasemilta tukiasemaohjaimille ja keskukseen ja toisaalta tuleva data keskukselta tukiasemaohjaimelle ja edelleen tukiasemalle siirrettäväksi radiotien yli. Siirtovirheitä tapahtuu näillä kiinteillä siirtoyhteyksilä 5 huomattavasti pienemmällä todennäköisyydellä kuin radiotiellä ja siksi niillä ei ole yleensä tarpeen käyttää erityistä virheenkorjaavaa koodausta. Siirkustannuksien minimoimiseksi on kannattavaa tehdä nopeudensovitus alimpaan mahdolliseen siirtojärjestelmässä käytettyyn nopeuteen, esimerkiksi TCH/F9.6:n tapauksessa 16 kbit/s:iin. 10 Kuvassa 1 on esitetty nopeudensovituksen toteutuksen kannalta tärkeä TRAU-kehys, eli kehys jossa käyttäjän data siirretään kiinteillä yhteyksillä tukiaseman ja TRAU:n (Transcoder / Rate Adaptator Unit) välillä. Kehys käsittää 15 40 oktettia. Synkronisointibitit on merkitty S:llä, käyttäjän datalle varatut bitit D:llä ja ohjaus- ja ylimääräiset bitit on jätetty valkoisiksi.

Edellä kuvatun tarkoituksellisen redundanssin ohella nykyisissä GSM:n datapalveluissa on käyttäjän informaatiossa ylimääräistä dataa. Transparentissa palvelussa ylimäärä koostuu vuonohjaussignaloinnista ja ei-transparentissa palvelussa radiolinkkiprotokollan (RLP) kehysheadereista ja L2R vuonohjauksesta. Molemmissa tapauksissa käyttäjä saa enintään 9.6 kbit/s tai 4.8 kbit/s datanopeuden omaan käyttöönsä riippuen onko kyseessä TCH/F9.6 20 vai TCH/F4.8 palvelu. Tällä hetkellä käyttäjällä ei ole mahdollisuutta suurempaan datanopeuteen GSM-tyyppisissä verkoissa, vaikka tarve tähän on suuri datapalveluiden 25 yleistyessä.

30 Suurempaa datanopeutta tarvitsevia laitteita on useita, koska kiinteissä dataverkoissa siirtonopeudet ovat olleet suurempia. Tyyppillinen kiinteissä puhelinverkoissa käytetty datanopeus on 14.4 kbit/s, jota esimerkiksi ITU V.32 bis ja V.34 modeemit sekä ryhmän 3 telekopiolaitteet 35 voivat käyttää.

Suurempia datanopeuksia pyritään toteuttamaan GSM-tyyppisissä verkoissa lähitulevaisuudessa, ja tällä hetkellä on tunnettua soveltaa ns. multislots-tekniikkaa tähän tarkoitukseen. Tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjälle voi 5 taisiin antaa useampi kuin yksi aikaväli käyttöön, jolloin käyttäjän datanopeus luonnollisesti kasvaa. Monen aikavälin hyödyntäminen on kuitenkin teknisesti monimutkaista toteuttaa etenkin liikkuvissa asemissa, eritoten jos aikavälien lukumäärä on suurempi kuin kaksi.

10 **Keksinnön tunnusmerkit**

Esillä olevan keksinnön tarkoituksesta onkin toteuttaa 14.4 kbit/s datasiirtonopeus GSM-tyyppisissä solukkoradiojärjestelmissä siten, että käytetään vain yhtä aikavälia käyttäjän datan siirtoon.

15 Tämä saavutetaan johdannossa esitetyn tyypillisellä menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että kanavakoodaus käsittää lähetettävien bittien ryhmittelyn lohkoihin, joiden koko on minimissään 288 bittiä, konvoluutiokoodauksen suorittamisen sanotuille lohkoille koodisuhteella 1/2 GSM-20 konvoluutiokoodauspolynomieja käytetään ja saatujen koodattujen bittien punkturoinnin poistamalla kustakin lohkosta bittejä siten, että saadaan korkeintaan 456 bitin lohkoja.

25 Keksinnön mukaisella menetelmällä saavutetaan useita etuja. Menetelmän avulla saavutetaan haluttu datanopeus suorittamatta suuria muutoksia nykyisiin verkkoihin. Koska käyttäjä tarvitsee vain yhden aikavälin, verkon resursseja ja kapasiteettia käytetään tehokkaasti.

30 Keksinnön edullisessa toteutusmuodossa lähetettäväälle informaatiolle suoritetaan transkoodaus yhdistämällä kaksi peräkkäistä transkoodauskehystä yhdeksi kehyksekseksi ja käytämällä osaa niistä biteistä, joita erillisten kehysten tapauksessa käytettäisiin jälkimmäisen transkoodauskehysen synkronointiin, tässä tapauksessa lähetettävän informaation välitykseen. Keksinnön toisessa edullisessa toteutusmuodossa lähetettävälle informaatiolle suo-

ritetaan transkoodaus siten, että muodostettaessa transkoodauskehystä, joka käsittää joukon dataoktetteja, kunkin dataokteten ensimmäinen bitti käytetään lähetettävän informaation välityksessä.

5 **Kuvioiden selitys**

Seuraavassa keksintöä selitetään tarkemmin viitaten oheisten piirustusten mukaisiin esimerkkeihin, joissa

kuva 1 havainnollistaa jo selostettua tavanmukaista TRAU-kehystä,

10 kuva 2 havainnollistaa solukkoradiojärjestelmää, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa,

kuviot 3a - 3c esittävät eri vaihtoehtoja transkoodausyksikön sijainnille,

15 kuviot 4a ja 4b havainnollistavat siirtonopeuden muunnosta eri Abis-liitynnöillä,

kuva 5 esittää kahdesta TRAU-kehystä muodostetusta uutta kehystä,

kuva 6 esittää uuden typpistä TRAU-kehystä,

20 kuva 7 havainnollistaa keksinnön mukaista kanava-koodeksen toteutusta ja

kuva 8 havainnollistaa erästä mahdollista koodeille biteille suoritettavaa punktuointia.

Edullisten toimintamuotojen kuvaus

Kuviossa 2 havainnollistetaan GSM-tyyppisen solukkoradiojärjestelmän rakennetta. Keksintöä voidaan edullisesti soveltaa digitaalisessa solukkoradiojärjestelmässä, jonka kanava ja kehysrakenne muistuttaa GSM-järjestelmää. Järjestelmä käsittää joukon päätelaitteita 202 - 206, jotka ovat yhteydessä 208 - 212 tukiasemaan 200. Tukiasema 200 on digitaalisilla siirtolinkeillä 218 yhteydessä tukiasemaohjaimeen 214, jonka alaisuuteen kuuluu yksi tai useampi tukiasema. Tukiasemaohjain 214 on puolestaan digitaalisilla siirtolinkeillä 220 yhteydessä matkapuhelinkeskukseen 216, josta on edelleen yhteys 222 verkon muihin osiin.

Tukiaseman 200 tukiasemaohjaimen 214 välistä liityntää 218 kutsutaan Abis-rajapinnaksi. Vastaavasti tukiasemaohjaimen 214 ja matkapuhelinkeskuksen välistä liityntää 220 kutsutaan A-rajapinnaksi. Käytössä on kaksi yleistä 5 tapaa toteuttaa sanotut rajacipinnat. Oleellista molemmille tavoille on Abis-rajapinnassa käytetty siirtonopeus, joka on joko 64 kbit/s tai 16 kbit/s. Keskus 216 kytkennässään käyttämää 64 kbit/s siirtonopeutta varten täytyy signaalille suorittaa transkoodaus, joten koodauksen suorittavan transkoodausyksikön TRAU sijainti verkossa riippuu abis-rajapinnassa käytetystä siirtonopeudesta. Kuvioissa 10 3a - 3c havainnollistetaan erilaisia vaihtoehtoja verkon rakenteesta eri siirtonopeuksilla.

Kuviossa 3a havainnollistetaan vaihtoehtoa, jossa 15 tukiaseman 200 ja tukiasemaohjaimen 214 välinen Abis-raja-pinta 218 on toteutettu 64 kbit/s nopeudella. Tällöin transkoodausyksikkö TRAU 300 sijaitsee tukiaseman 200 yhteydessä. Tukiasemaohjaimen 214 ja matkapuhelinkeskuksen 20 216 välinen yhteys 220 on tällöin nopeudeltaan myös 64 kbit/s.

Kuviossa 3b havainnollistetaan vaihtoehtoa, jossa tukiaseman 200 ja tukiasemaohjaimen 214 välinen Abis-raja-pinta 218 on toteutettu 16 kbit/s nopeudella. Tällöin transkoodausyksikkö TRAU 300 sijaitsee tukiasemaohjaimen 25 214 yhteydessä. Tukiasemaohjaimen 214 ja matkapuhelinkeskuksen 216 välinen yhteys 220 on tällöin nopeudeltaan 64 kbit/s.

Kuviossa 3c havainnollistetaan toista vaihtoehtoa, 30 jossa tukiaseman 200 ja tukiasemaohjaimen 214 välinen Abis-raja-pinta 218 on toteutettu 16 kbit/s nopeudella. Transkoodausyksikkö TRAU 300 sijaitsee tässä tapauksessa matkapuhelinkeskuksen 216 yhteydessä. Tukiasemaohjaimen 214 ja matkapuhelinkeskuksen 216 välinen yhteys 220 on tällöin nopeudeltaan 16 kbit/s.

35 Keksinnön mukaisessa menetelmässä, jonka tarkoituk-

sena on mahdollistaan aiempaa suurempi käyttäjän datan siirtonopeus solukkoradiojärjestelmässä, esitetään uusi tapa toteuttaa koodaus sekä radiotiellä että yllä kuvatussa transkoodausyksikössä. Uuden koodauksen aiheuttamat muutokset nykyisiin järjestelmiin ovat pienet, mutta ne mahdollistavat 14.4 kbit/s siirtonopeuden käyttäjälle. Tarkastellaan keksinnön mukaista menetelmää ensin transkoodauksen yhteydessä.

Kuvioissa 4a ja 4b havainnollistetaan siirtonopeuden muunnosta eri Abis-liitynnöillä. Kuviossa 4a havainnollistetaan verkon toteutusta 64 kbit/s Abis-rajapinnan 218 ollessa kyseessä. Tällöin transkoodaus toteutetaan tukiaseman 200 yhteydessä ja on suoraviivainen hyödyntäen ITU-T V.110 nopeuden muutosmäärittelyä. Radiotielä 208 saapuva signaali on koodattu liikennekanaavan 400 määritysten mukaisesti nopeudella 22.8 kbit/s. Käyttäjän datanopeus 402 on siis 14.4.kbit/s, joka muunnetaan V.110 suositusten mukaisesti ensin nopeuteen 32 kbit/s 404, josta edelleen nopeuteen 64 kbit/s 406. Koska transkooderi tässä tapauksessa sijaitsee tukiasemassa 200, erillisille TRAU-kehysille ei ole tarvetta.

Kuviossa 4b havainnollistetaan verkon toteutusta 16 kbit/s Abis-rajapinnan ollessa kyseessä. Transkooderi 300 sijaitsee tässä tapauksessa tukiaseman 200 ulkopuolella, joten liikenne Abis-rajapinnan 218 yli tapahtuu TRAU-kehysten avulla. Koska ennestään ei ole olemassa nopeusmuunnosta käyttäjän nopeudesta 14.4 kbit/s Abis-rajapinnan nopeuteen 16 kbit/s, on keksinnön mukaisessa menetelmässä uusi muunnos ja sitä vastaava TRAU-kehys. Radiotielä 208 saapuva signaali on koodattu liikennekanaavan 400 määritysten mukaisesti nopeudella 22.8 kbit/s. Käyttäjän datanopeus 402 on siis 14.4.kbit/s, joka muunnetaan 404 V.110 määritysten mukaisesti välinopeudelle 32 kbit/s. Abis-rajapintaa varten muodostetaan uuden tyyppinen 16 kbit/s TRAU-kehys 408, jota tässä kutsutaan N-TRAU-kehykseksi.

Transkoodausyksikössä N-TRAU puretaan V.110 suositusten mukaisesti välinopeuden 32 kbit/s kautta 404 nopeudelle 64 kbit/s 406. Edellä tukiaseman 200 sisällä ei välinopeuden 32 kbit/s käyttö ole pakollista.

5 TRAU-kehys lähetetään Abis-rajanpinnan yli 20 ms välein ja kokonaisuudessaan se käsittää 320 bittiä. Jos halutaan käyttäjän datanopeudeksi 14.4 kbit/s, niin data-bittejä tulisi lähetä 20 ms aikana 288 bittiä. Tunnettu-ja GSM-järjestelmissä käytettäviä transkoodauskehysiä on 10 neljä erilaista, joista eräs on esitetty kuviossa 1. Mi-kään näistä kehyksistä ei käytä 16 kbit/s kapasiteettia parhaalla mahdollisella tavalla. Jos tunnetuista kehyksis-tä otetaan kaikki käytettävissä olevat databitit, lu-kuunottamatta ylimääräisiä ohjausbittejä, saadaan 270 bit-15 tiä. Jos mukaan otetaan 9 ylimääräistä bittiä datakehyn ohjauskentästä, saadaan 279 bittiä, mikä ei riitä.

20 Keksinnön mukaisessa menetelmässä hyödynnetään kahta uudentyyppistä transkoodauskehysvaihtoehtoa, joissa datan välitykseen käytetään synkronisointiin tarkoitettuja bit-tejä. Edelleen eksinnön mukaisessa menetelmässä muutetaan 25 transkoodauskehyn synkronisointia, jotta se saavutetaan pienemmällä varsinaisten synkronisointibittien lukumääräl-lä.

25 Kuviossa 5 havainnollistetaan kahdesta TRAU-kehyk-sesta muodostettua uutta kehystä. Synkronisointiin varatut bitit on merkitty S-kirjaimella, käyttäjän datalle varatut bitit on D-kirjaimella ja ohjaus- ja ylimääräiset bitit on jätetty valkoisiksi. Jokaisessa tavanmukaisessa TRAU-ke-hyksessä on neljä oktettia pitkä synkronisointi- ja oh-30 jausosa, joka sijoittuu kehyn alkupuolelle. Yhdistetään useampia kehyksiä voidaan ohjausosan kokoa suhteellisesti pienentää. Kun kaksi kehystä yhdistetään, ja lähetetään yhdessä, tarvitaan 14.4 kbit/s nopeuteen 2×288 eli 576 bittiä 40 ms kohti. Kaksi tavallista peräkkäin asetettua kehystä antaa 2×270 bittiä, eli 36 bittiä puuttuu. Keksin-35

nön mukaisessa ratkaisussa jälkimmäisen yhdistettävän kehyksen ohjausosa käytetään datan lähetykseen. Edelleen ensimmäisen kehyksen vapaista ohjausbiteistä datan lähetykseen käytetään 6 bittiä. Täten saadaan yhteensä 576 bittiä, jolloin jää vielä 3 vapaata ohjausbittiä. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa siis kuvion 5 mukaisesti kaksoiskehyksen alussa on kaksi täytä oktettia synkronisointibittejä, yksi synkronisointibitti kolmannen oktetin alussa, jonka jälkeen seuraa kahdeksan ohjausbittiä. Tämän jälkeen kaikki bitit ovat databittejä paitsi joka toisen oktetin ensimmäinen bitti, joka on varattu synkronisoille.

Kuviossa 6 havainnollistetaan uutta 20 ms TRAU-kehystä. Synkronisointiin varatut bitit on merkitty S-kirjaimella, käyttäjän datalle varatut bitit on D-kirjaimella ja ohjaus- ja ylimääräiset bitit on jätetty valkoisiksi. Tämän toteutusmuodon mukaisessa ratkaisussa ohjausosan jälkeen kaikki bitit käytetään datan lähetykseen, myös jokaisen oktetin ensimmäinen bitti. Tällöin saavutetaan riittävä määrä bittejä datan lähetykseen. Haittaulena tässä ratkaisussa on, että varsinaiset synkronisointibitit sijaitsevat kaikki kehyksen alussa. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa synkronisointia voidaan kuitenkin tehostaa siten, että transkoodauskehyn synkronisointiin käytetään niitä kehyksen bittejä, joiden arvo on ennalta tunnettu. Näitä bittejä ovat kehystyyppi-indikaattoribitit (4 bittiä), kanavatyyppi-indikaattori (1 bitti) sekä välinopeuskoodauksen indikaattori (2 bittiä). Näitä bittejä hyväksikäytämällä synkronisoinnin toimivuus voidaan varmistaa. Toinen eksinnön mukainen menetelmä on se, että osalle lähetettävän informaation siirtoon käytetyistä dataokteteista lasketaan lyhyt tarkistussumma, ja että näin saatua CRC-arvo siirretään ylimääräisiä ohjausbittejä käyttäen, ja että CRC-arvoa käytetään apuna transkoodauskehyn synkronisoinnissa.

Edelleen keksinnön mukaisen menetelmän eräs toteutusmuoto on katkaista täytebiteillä pitkät yhtä arvoa olevat bittisekvenssit, jotka voitaisiin muuten tulkita TRAU-kehynsynkronointikuvioiksi. Eräs menetelmä on käyttää ITU:n suosituksen V.42 mukaisia tai näistä muokattuja kehysiä. Koska V.42 kehykset ovat rakennettuja siten, että ne eivät sisällä pitkiä sekvenssejä ykkösiä, on käyttäjän data invertoitava ennen siirtoa ja invertoitava takaisin siirron jälkeen, jotta ne eivät sisältäisi pitkiä sekvenssejä nollia.

Tarkastellaan seuraavassa keksinnön mukaista menetelmää kanavakoodauksen yhteydessä. Keksinnön mukaista kanavakoodauksen toteutusta havainnollistetaan kuviossa 7 lohkokaavion avulla. Kuviossa on esitetty molemmat keksinnön mukaiset transkoodauskehysit, sekä 20 ms kehys 700 ettiä kaksoiskehys 702. 20 ms kehyksessä lähetetään 320 bittiä 20 ms aikana, ja 288 hyötybitille suoritetaan siirtonopeuden muunnos 408 14.4 kbit/s nopeuteen. Vastaavasti kaksoiskehys käsittää 640 bittiä 40 ms aikana ja 576 hyötybitille suoritetaan siirtonopeuden muunnos 408 14.4 kbit/s nopeuteen. Seuraavaksi suoritetaan lohkokoodaus 704 käyttäen keksinnön mukaisessa ratkaisussa lohkon kokona 288 bittiä. Lohkokoodaussa lisätään 4 häntäbittiä. Konvoluutiokoodaus 706 suoritetaan koodaussuhteella 1/2 käytäen samoja GSM-konvoluutiokoodauspolynomia kuin 9.6 kbit/s datanopeudella:

$$\begin{aligned} G_0 &= 1 + D^3 + D^4 \\ G_1 &= 1 + D + D^3 + D^4 \end{aligned}$$

Koodauksen jälkeen saadaan tällöin 584 bittiä, joista seuraavaksi 708 punkturoidaan 128 bittiä pois, jolloin jäljelle jäävät 456 bittiä viedään edelleen lomitettavaksi 710, purskeen muodostukseen 712, moduloitavaksi 714 ja edelleen radiotielle 716. Punkturointia havainnollistetaan

kuvion 8 mukaisessa esimerkissä, jossa konvoluutiokoodauksesta saatavista 584 bittiä poistetaan P-kirjaimella merkityt bitit, jolloin jäljelle jää 456 bittiä.

Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten 5 oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan sitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset:

1. Tiedonsiirtomenetelmä digitaalisessa solukkora-
dioverkossa, jossa menetelmässä lähetettävä informaatio
5 kanavakoodataan lähetystä varten, t u n n e t t u siitä,
että kanavakoodaus käsittää

lähetettävien bittien ryhmittelyn lohkoihin, joiden
koko on minimissään 288 bittiä,

10 konvoluutiokoodauksen suorittamisen sanotuille loh-
koille koodisuhdeella $1/2$ GSM-konvoluutiokoodauspolynomeja
käyttäen ja

saatujen koodattujen bittien punkturoinnin poista-
mallla kustakin lohkosta bittejä siten, että saadaan kor-
keintaan 456 bitin lohkoja.

15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että konvoluutiokoodauksen jälkeen loh-
kon koko on 584 bittiä ja että saatuja koodattuja lohkoja
punkturoidaan poistamalla 128 bittiä kustakin lohkosta.

20 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että lähetettävä informaatio siirretään
siirtojärjestelmässä muodostamalla kahdesta transkoodaus-
kehyskestä yksi kehys käyttäen osaa jälkimäisen transkoo-
dauskehysen synkronointi- ja ohjausbittipaikoista lähe-
tettävän informaation välityksessä.

25 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että lähetettävä informaatio siirretään
siirtojärjestelmässä muodostamalla transkoodauskehys, jon-
ka kaksi ensimmäistä oktettia muodostavat synkronointiku-
vion joka koostuu nollista, ja joka kehys käsittää ohjaus-
30 bittejä sekä vähintään 288 bittiä lähetettävää informaa-
tiota.

35 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että transkoodauskehysen synkronisointiin
käytetään niitä kehysen bittejä, joiden arvo on en-
nalta tunnettu.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että osalle lähetettävän informaation
siirtoon käytetyistä dataokteteista lasketaan lyhyt tar-
kistussumma, ja että näin saatu CRC-arvo siirretään yli-
5 määräisiä ohjausbittejä käyttäen, ja että CRC-arvoa käyte-
tää apuna transkoodauskehysen synkronisoinnissa.

7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että lähetettävää informaatiota muoka-
taan siten, että informaation käsittämät bittisekvenssit
10 poikkeavat synkronointisekvensseistä.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että kukin informaatiobitti invertoidaan
ennen siirtoa ja invertoidaan takaisin siirron jälkeen.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on tiedonsiirtomenetelmä digitaalisessa solukkoradioverkossa, jossa menetelmässä lähetettävä informaatio kanavakoodaan lähetystä varten. Jotta GSM-tyyppisissä solukkoradiojärjestelmissä voitaisiin toteuttaa 14.4 kbit/s datasiirtonopeus siten, että käytetään vain yhtä aikaväliä käyttäjän datan siirtoon, keksinnön mukaisessa menetelmässä kanavakoodaus käsittää lähetettävien bittien ryhmittelyn lohkoihin, joiden koko on minimissään 288 bittiä, konvoluutiokoodauksen suorittamisen sanotuille lohkoille koodisuhteella 1/2 GSM-konvoluutiokoodauspolynomia käyttäen ja saatujen koodattujen bittien punkturoinnin poistamalla kustakin lohkosta bittejä siten, että saadaan korkeintaan 456 bitin lohkoja.

(Kuvio 4b)

16

1

Fig. 1

Fig. 6

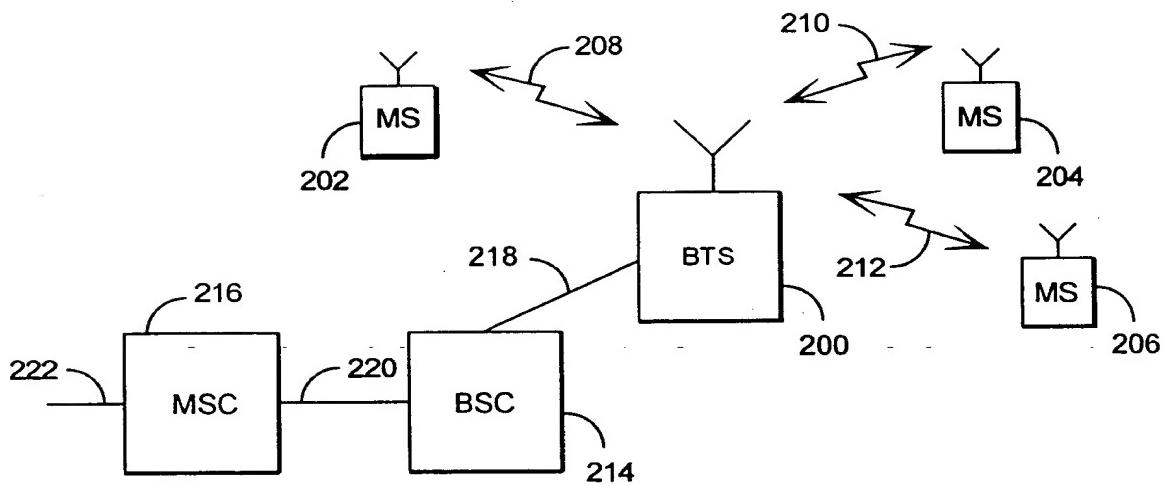


Fig. 2

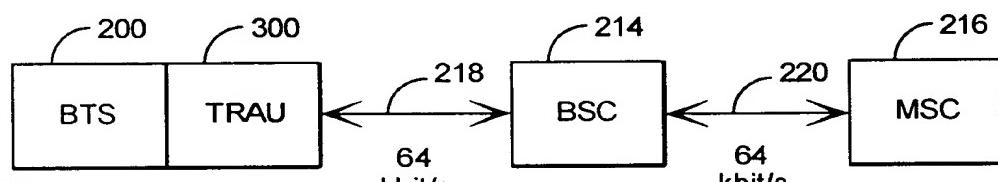


Fig. 3a

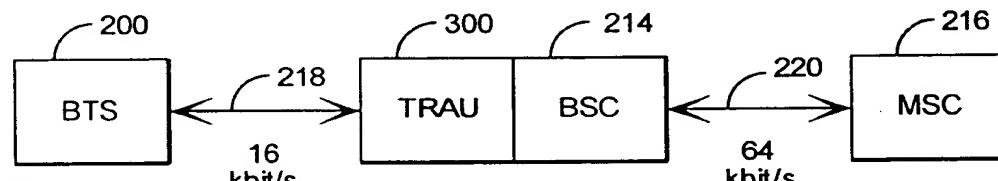


Fig. 3b

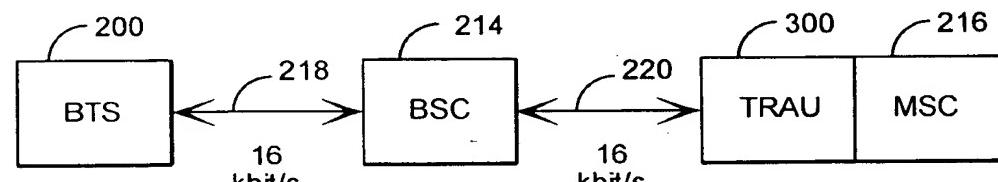


Fig. 3c

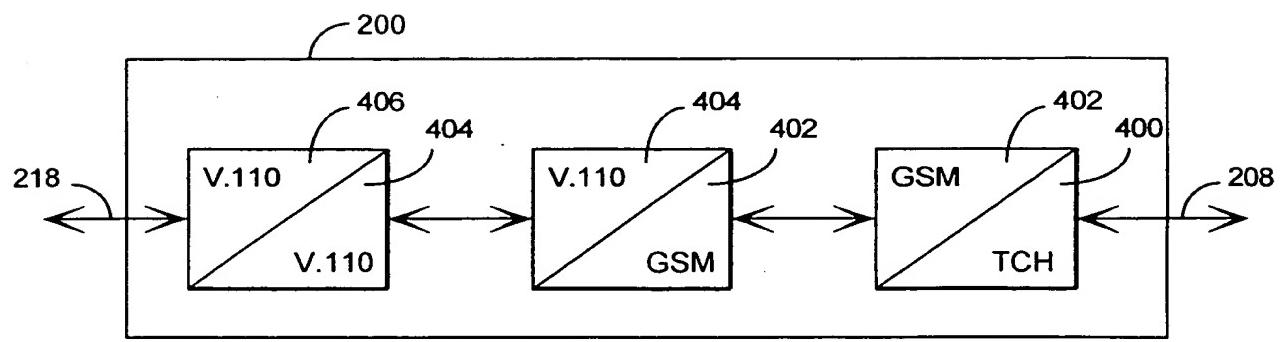


Fig. 4a

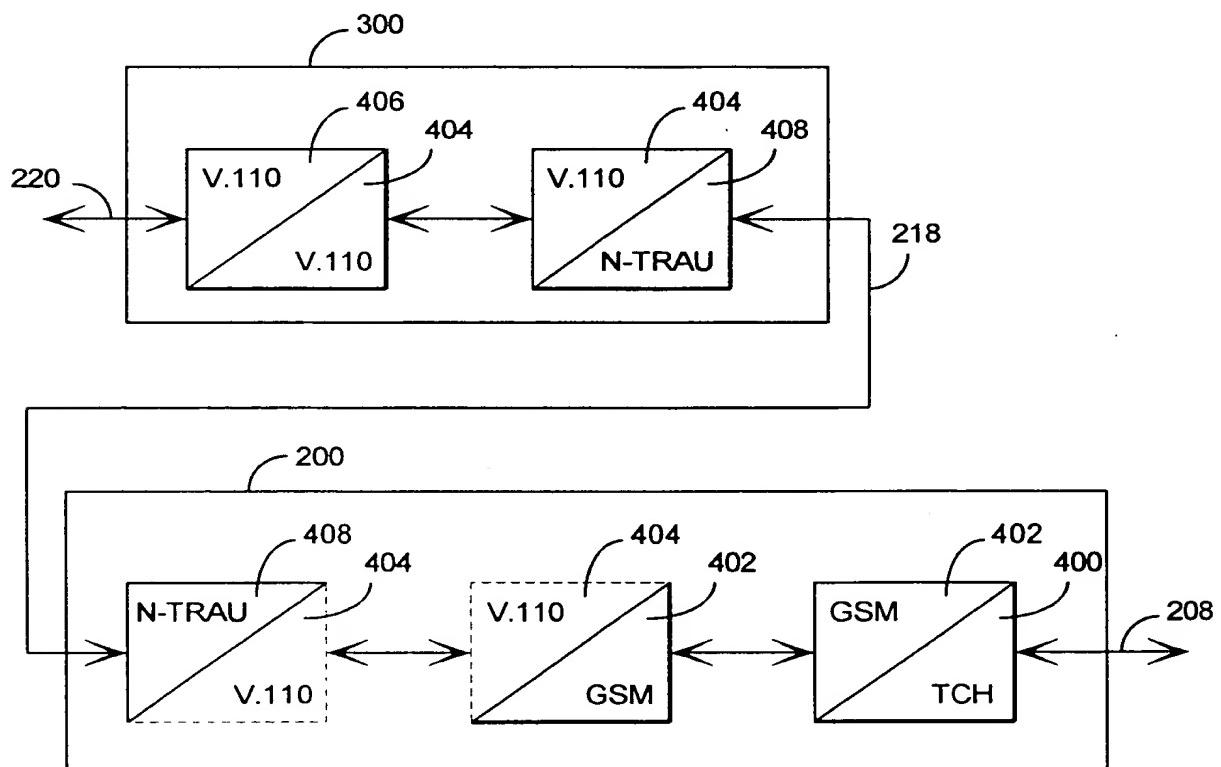


Fig. 4b

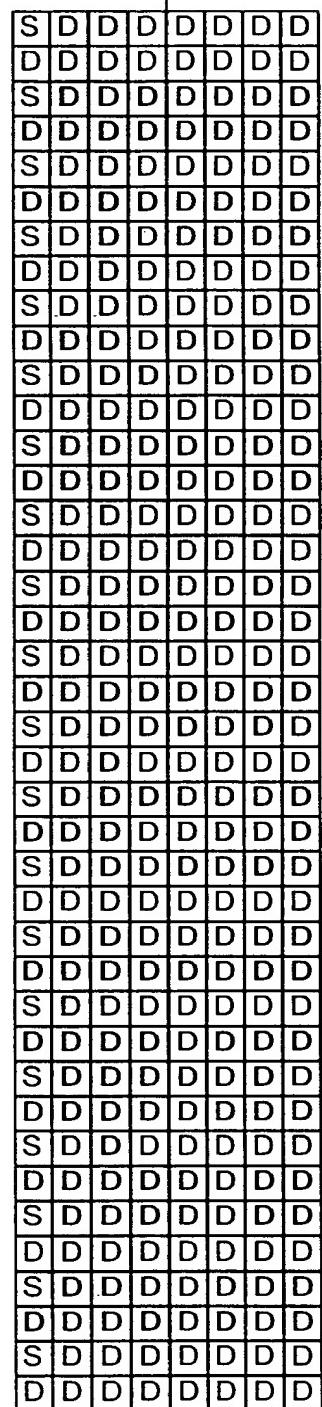
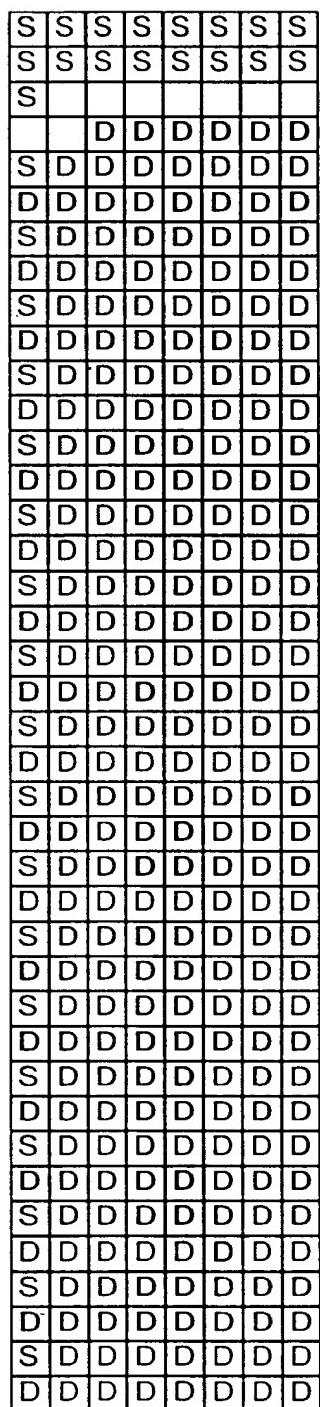


Fig. 5

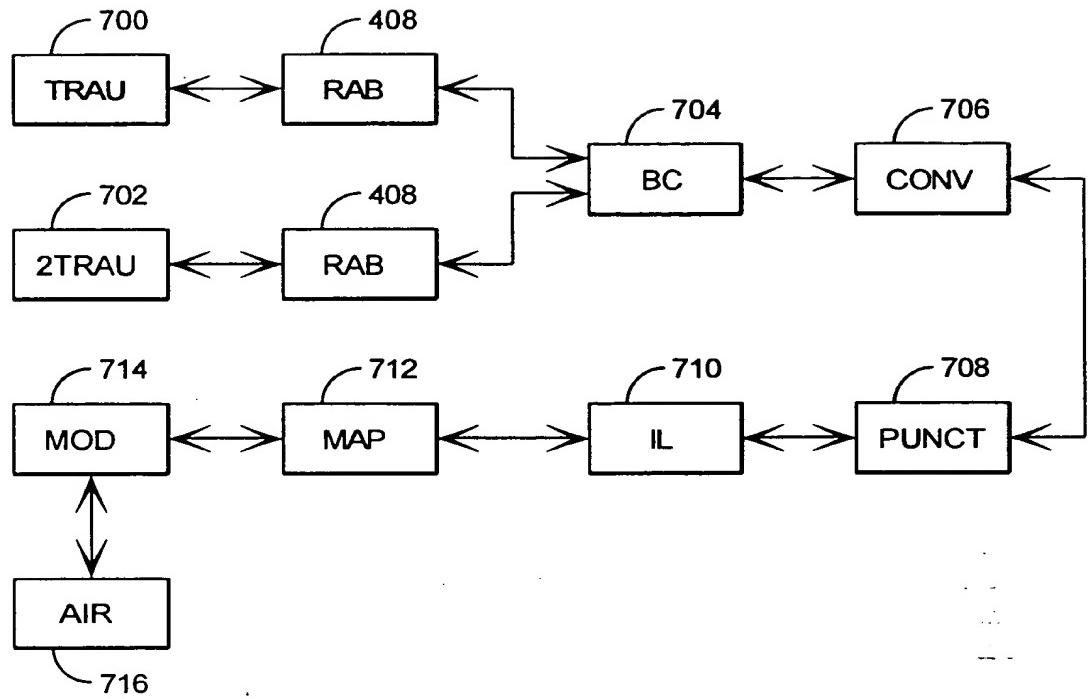


Fig. 7

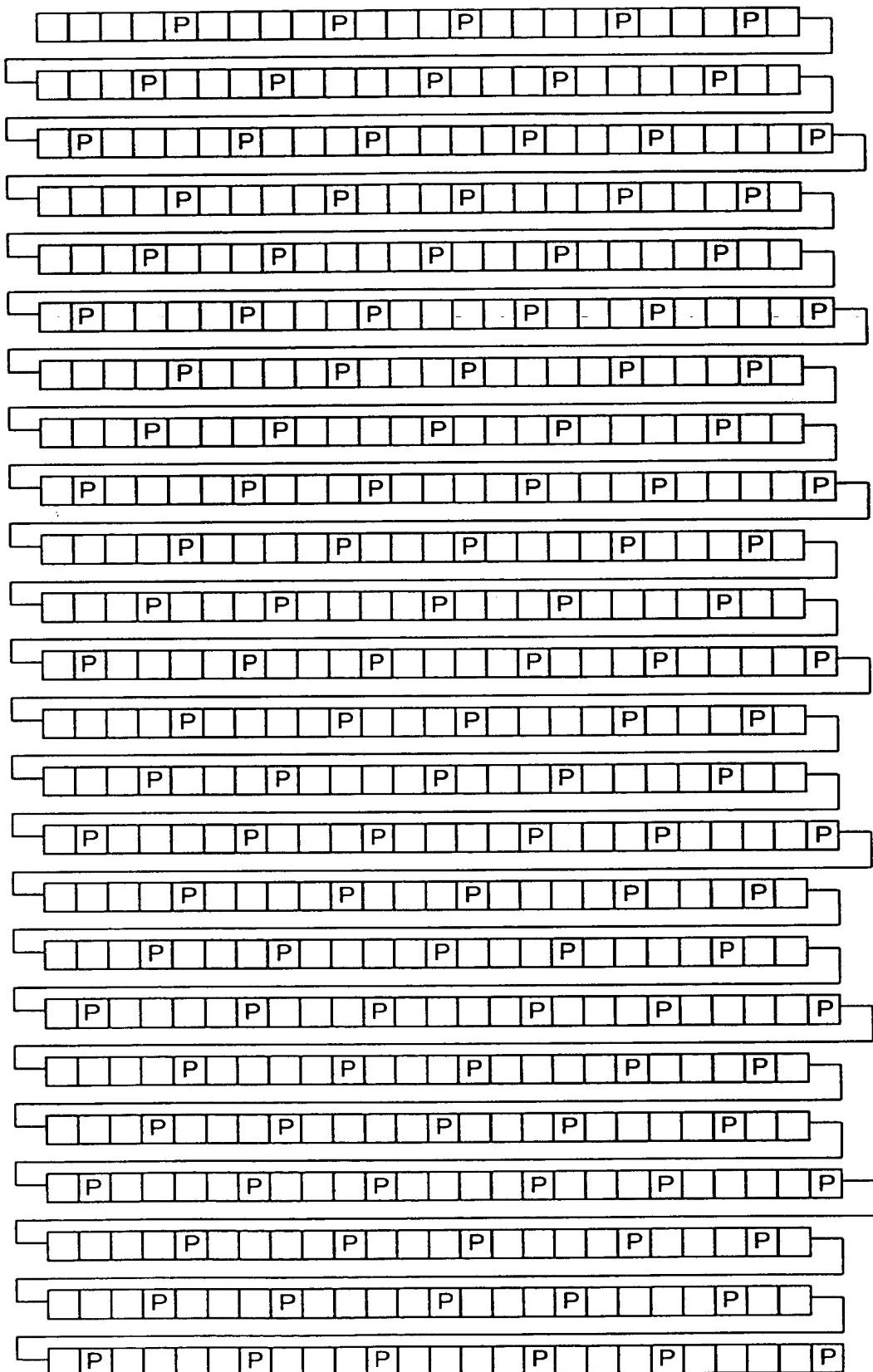


Fig. 8